УДК 569.73

С 1993 Г.Ю. Любарский

Метод общей типологии в биологических исследованиях. Гипотетико-дедуктивный метод.

Данная статья является продолжением изложения метода типологического исследования. По завершении этапа формализации сравнительного метода исследования возникает картина мира, состоящая из мерономического, таксономического и стилистического универсумов. С помощью метода рабочих гипотез формулируются утверждения, подлежащие проверке, которая осуществляется экспериментальным методом. Метод рабочих гипотез в сочетании с экспериментальным методом вместе составляют гипотетико-дедуктивный метод. Рассматривается структура экспериментального метода, заключающегося в сравнении двух типологических универсумов: исходящего из взаимодействия логической и материальной структуры эксперимента ( теоретически ожидаемого) и возникающего из природной сущности и материальной структуры эксперимента (практически реализованного). Полученный в результате серии интерпретаций результат в качестве нового опыта вновь включается в цикл типологического исследования. Сократить число прохождений по циклу помогает правильный выбор исходного описания. В статье разбирается функциональное описание, состоящее в выделении функционально означенных меронов и их иерархии, а также генетическое описание, в котором свойства объекта подразделяются на архетипические и стилистические. В разделе о функциональном описании приводится классификация отношений между меронами одного ранга.

Гипотетико-дедуктивный метод.

Индукция есть нечто более убедительное и очевидное, более доступное для познания и более распространенное; однако силлогизм есть нечто более сильное и более действенное против спорщиков.

Аристотель. Топика, I, 12, 105а

Гипотетико-дедуктивный метод был сформулирован К. Поппером (Поппер, 1983) в качестве единственно адекватного научного метода, позволяющего фальсифицировать выдвигаемые гипотезы и отличать научное знание от ненаучного. Важным моментом этого метода является то, что гипотеза не вытекает логически из достигнутого уровня знаний и тем самым интуиция провозглашается обязательным звеном научного познания (декартовская традиция). Интуиция незаменима, но и не формализуема, не выразима в виде явного знания, без нее научное познание не может состояться, но сама интуиция не может быть введена в научный метод. Поппер утверждает, что ученого не интересует, откуда и как взялась подлежащая проверке гипотеза. Таких представлений придерживались и величайшие ученые начала ХХ века (Холтон, 1981).

Противоположную точку зрения высказали индуктивисты, пытаясь показать строгость индуктивной логики. Определенные успехи на этом пути были достигнуты (Вригт, 1986), но в целом можно констатировать, что индукция рассматривается сейчас не как логика научного метода, а как совокупность приемов наведения на открытие. Индукция не самодостаточна в качестве логики науки, но дополнительна по отношению к гипотетико-дедуктивному методу. В рамках индуктивного (сравнительного) и описательного методов возможно достаточно формализованное описание процесса выдвижения гипотезы, которая в дальнейшем подлежит гипотетико-дедуктивной проверке.

Итак, в результате применения процедуры формализации возникает некое суждение (аналогизм). Оно должно быть переформулировано в гипотезу, пригодную для проверки. Гипотеза должна в явной форме утверждать нечто о свойствах индивидов (групп индивидов), не вошедших в исследование, или о неизученных свойствах индивидов (и их групп), уже включенных в исследование. Гипотеза должна удовлетворять многим критериям: эквивалентности, непротиворечивости, выводимости, совместимости, должна быть по возможности простой, не вполне тривиальной (требование новизны) и, наконец, фальсифицируемой (Никольская, 1981; Розова, 1986).

Для проверки гипотезы из нее выводятся следствия, которые также должны удовлетворять определенным критериям (например, операциональности). Представление гипотезы в виде совокупности проверяемых следствий позволяет перейти собственно к процедуре проверки. Тривиальное сопоставление гипотезы с опытом невозможно, поскольку, как известно, только теория решает, что и как можно наблюдать. Поэтому дедуцируемые из гипотезы проверяемые следствия включаются в достаточно сложную понятийную схему.

Для соотнесения с опытом проверяемые следствия вводятся в операцию, называемую наблюдением или экспериментом. Наблюдение - это выделение из действительности определенной части (аспекта) и включение этой части в изучаемую категорию (систему). Эксперимент - это воссоздание выделенной части (аспекта) действительности в контролируемых условиях. Основы теории эксперимента заложил Ф.Бэкон, предложивший схему элиминативной индукции, то есть очищения прафеномена от затемняющих его черт других феноменов (Ахутин, 1988). Прафеномен Бэкона достигается путем обобщения (дифференциального обобщения) и является теоретическим конструктом, применяемым для объяснения свойств феноменов (подведение под закон). Другое понимание индукции было выдвинуто Гете. Прафеномен Гете не исключал все частные феномены, а наоборот, суммировал их свойства такими образом, что данный природный феномен становился основой понимания целого ряда других феноменов. Понятие архетипа, созданное Гете при изучении органической формы, в определенном смысле аналогично прафеномену: из архетипа возможно выведение всех подлежащих ему конкретных форм.

Современная теория эксперимента обычно следует традиции Бэкона: подразумевается, что факторы, влияющие на результат эксперимента, могут быть выделены в чистом виде, изолированно друг от друга, в "атомарной" форме (Пятницын, Вовк, 1987). Этой теории соответствует представление о логике эксперимента и наблюдения, основанное на фиксации элементарных положений дел (Вригт, 1986), что влечет за собой ряд парадоксов и чрезмерно упрощает проблемы, встающие в связи с интерпретацией результатов натурного экспериментирования и компьютерного моделирования.

Можно попытаться сформулировать следующую схему наблюдения (эксперимента). Проверяемое следствие выступает в роли типологического универсума в схеме описательного метода. Оно связано с узлами схемы, соответствующими таксону (экстенсионалу) и архетипу (интенсионалу). В схеме эксперимента архетипу соответствует логическая структура эксперимента, дедуцируемый из опыта смысл эксперимента, заключенный в условиях опыта, то есть в конечном счете представление о законе природы, выраженное в явной форме. В соответствии с этим смыслом из проверяемого следствия выводится материальная структура эксперимента, реальные условия опыта. Эти условия представляют собой определенным образом организованные природные феномены. Конкретная форма организации последних определяется логической структурой эксперимента, но содержание поставляет реально существующий типологический универсум (природа). С другой стороны, мы предполагаем, что в природе действительно имеется определенная сущность, закон, проявление которого в данных условиях опыта приведет к появлению некоего реального результата опыта. Далее возникает задача сравнения двух результатов: ожидаемого результата, исходящего из взаимодействия логической и материальной структуры эксперимента, и реального результата, возникающего из природной сущности и материальной структуры эксперимента.

Например, выдвигается гипотеза о каком-либо недиагностическом признаке индивидов данного таксона, затем исследуется новый индивид, удовлетворяющий диагнозу таксона, производится его описание в соответствии с правилами описания исходных объектов и сравнивается состояние признака у этого индивида с ожидаемым состоянием. Для того, чтобы гипотеза о признаке считалась подтвержденной в данном наблюдении, необходимо, чтобы отличие ожидаемого состояния признака от реально наблюдаемого укладывалось в рамки, налагаемые гипотезой об архетипе данного таксона.

Таким образом, из сравнения реального и ожидаемого результатов делается заключение о результате опыта (наблюдения), состоящее из серии интерпретаций: по отношению к проверяемому следствию, к проверяемой гипотезе, аналогизму, послужившему основанием для гипотезы. Совпадение (с указанной точностью) ожидаемого и реального описаний результата эксперимента (наблюдения) считается свидетельством того, что гипотеза об архетипе соответствует природной сущности, проявляющейся в феноменах, и выделяемый таксон является естественной (в рамках данной гипотезы) совокупностью индивидов. Проверка на устойчивость гипотезы к введению новых данных выглядит сходным образом и при проверке диагноза таксона, границ изменчивости признаков, разбиения архетипа на мероны и т.д. Сходным образом, апостериорно, происходит и проверка гипотез о сравнительном весе признаков, чему посвящено много работ (Neff, 1986; Wheeler, 1986).

Здесь надо обратить внимание на то, что простой перебор способов исходного описания, объектов для сравнения и т.д. при исследовании достаточно сложного природного феномена оказывается формально верным, но практически невыполнимым. Это означает, что на упомянутых этапах типологического исследования реально используются эвристики, сокращающие число возможных переборов. Удачный выбор эвристик зависит от таланта исследователя, то есть относится к области неявного знания. Однако этот факт не должен мешать пониманию общей типологии как полной индуктивной логики. Принципиально возможно типологическое исследование и без привлечения эвристик, однако для получения результата тогда необходимо чрезвычайно долгое время. Но следует подчеркнуть и принципиальную конечность исследования: поскольку исходный объект структурен, он фундаментальным образом ограничен, его части коррелятивно связаны, а значит, существует конечное количество способов выделения меронов и группировки индивидов в таксоны. Кроме того, позиция исследователя также структурна, предполагает конечное число осмысленных точек зрения на объект и конечное число возможных таксономий и мерономий. Помимо того, сами эвристики возникают из предыдущих циклов типологического исследования. Несовпадение ожидаемого и реального результатов означает фальсифицированность данного проверяемого следствия. Однако до отвержения всего предложенного на описательной стадии исследования формализма еще очень далеко, поскольку интерпретация результата идет в несколько этапов. Надо проверить, является ли данное следствие необходимым выводом из данной гипотезы, проверить интерпретацию опыта в отношении описания объекта, возможность иных формулировок гипотезы из того же описания и т.д. В случае сложных систем гипотез (научных программ Лакатоса) (Lakatos,1970) указанная интерпретация делается еще более сложной, поскольку проверяется, в сущности, целая картина мира. Центральная гипотеза защищена мощной стеной добавочных и уточняющих формулировок, из-за чего она становится трудно опровержимой. Обычно эта особенность науки (парадигмальность по Куну) оценивается довольно отрицательно. Но в действительности все это создает необходимую инерционность метода, устойчивость основных теоретических структур и в конечном счете - всей картины мира. Именно благодаря устойчивости картины мира возможно появление традиций в науке, возможно наследование научного знания, то есть - сама наука.

После этапа проверки с помощью гипотетико-дедуктивного метода исследователь получает две группы выводов, которые можно обозначить как "знания" и "умения". К умениям относятся различные эвристики, используемые на всех этапах исследования: тематизация, способ разбиения универсума на феномены, мерономическое членение феноменов, выбор объектов для сравнения, определение сравнительной ценности признаков для формулировки диагноза, критерии сравнения, форма организации архетипа, корректность и экономичность вводимых имен при использовании описательного метода, способы и критерии формулирования подлежащих проверке гипотез и т.д. "Знания" вновь вводятся в описанную итеративную схему исследования. В отличие от умений они представлены в явной форме и способствуют уподоблению типологического описания структуре исследуемого феномена. Это уточнение задачи, выбор иных объектов для сравнения, изменение диагноза, архетипа или объема таксона в соответствии с новым опытом. Введение нового опыта на каждом цикле работы делает заключительное описание исследуемой части типологического универсума все более устойчивым по отношению к возмущениям (новому опыту). Тем самым итеративная схема типологического исследования в силу собственного устройства приводит к созданию классификаций, естественных по критерию Уэвелла.

Гипотетико-дедуктивный метод оказывается симметричным сравнительному. Сравнительный метод, начинаясь со сравнения данных опыта, заканчивается высказыванием о некоторых свойствах опыта. Гипотетико-дедуктивный метод начинается со сравнения этого высказывания с новым опытом и завершается заключением о результатах этого сравнения. В общей схеме типологического исследования заключение сравнительного метода включается в "опыт" гипотетико-дедуктивного, а заключение гипотетико-дедуктивного - в опыт сравнительного. Операции сравнения и формализации пронизывают оба метода, что и позволяет их рассматривать как составные части единого типологического метода.

Итак, описана итеративная процедура типологического исследования. Однако это описание до сих пор почти не касалось проблемы выделения признаков, исходных для данной процедуры, а также не рассматривало подробно множество основных задач, решаемых процедурой.

Функциональное описание.

Когда будут взяты все возможные сочетания частей, получатся виды животных, и столько видов, сколько есть сочетаний необходимых частей.

Аристотель. Политика,IУ, 4, 1290b

Предварительное описание объекта выше было рассмотрено с использованием понятий "признак" и "свойство". Однако более экономное построение архетипа достигается при использовании понятия "мерон". Мейен (1978) считал, что мероны получаются при расчленении объекта на признаки и их классификации (гомологизации). Однако такое мерономическое членение является лишь гипотезой о естественном членении объекта. В.Н. Беклемишев (1925,1964) назвал тектологией этап морфологического исследования, связанный с разложением объекта на части ("конструктивные единицы"), сравнением этих частей и построением естественной системы частей. Основным методом сравнения, используемым в тектологии, является частная гомология. Для выделения естественных классов частей необходимо привлечь представление о функции базисной для мерона морфоструктуры, то есть мерон выделяется по наиболее специализированной (устойчивой) функции данной структуры (Кокшайский, 1988; Любарский, 1991б). Тем самым выделение меронов связано с прохождением всего цикла типологического исследования: сравнения, формализации и проверки с последующим уточнением гипотезы о мерономическом составе.

При введении понятия мерона на функциональный аспект не обращали большого внимания (Чебанов, 1977, Мейен, 1977), поэтому следует остановиться на этом вопросе. Мерон представляет собой класс собственных частей целого. Для выделения собственной части целого, то есть части, означенной с точки зрения целого, необходимо ориентироваться на цель целого в отношении данной части. В конкретном биологическом исследжовании эта цель выясняется при анализе функции части в целом. Мерон является голоморфологическим понятием, поэтому существуют мероны, у которых очевидно наличие функциональной компоненты, например, мероны, выделяемые при анализе поведенческих актов. Но и в не столь явных случаях функциональная компонента оказывается необходимой для решения многих важных задач. Без учета функциональной компоненты мерона невозможно корректно установить границы меронов, затруднительно также построение иерархии меронов. Образно говоря, функциональный аспект представляет собой "клей" морфологии. В результате описания меронов без учета их функции возникает мозаика жестких, ничем не соединенных блоков. Функциональный аспект позволяет придать этой мозаике подвижность, ухватить взаимную связь изменений. связывает морфоструктуры в единства - мероны.

Когда выяснена система меронов в данной организации, остается объединить сведения о ней в описание архетипа. Область знания, занимающуюся таким объединением, В.Н. Беклемишев назвал архитектоникой, а основным методом, используемым в архитектонической реконструкции, является общая гомология. Благодаря общей гомологии удается соотнести каждую данную часть конкретного организма с ее местом в архетипе данного таксона. Архитектоника позволяет установить, по выражению В.Н. Беклемишева, "закон взаимного расположения частей". При организации архетипа из систематизированного набора частей происходит упорядочивание этого набора по различным осям тела. Следует заметить, что оси эти могут быть не только пространственные, но и временные. Так, упорядочивая семафоронты вдоль оси времени, мы получаем архетип, включающий все стадии онтогенеза. Точно так же возможно упорядочивание таксосемафоронтов вдоль оси времени.

Тем самым типологическое исследование начинается с предварительного мерономического описания объекта с помощью частной гомологии, связывающей сходные части конкретных организаций. Каждый мерон является объектом архетипической природы, то есть включает в себя в качестве вариантов мероны более частного порядка. Затем из мерономического описания конструируется архетип. Обобщение мерономического состава дает диагноз, и оказывается возможным перейти к описательному методу, устанавливая соответствия между таксоном, архетипом и диагнозом.

Поскольку в данном способе установления архетипа необходимо использовать представление о функциях исследуемых морфоструктур, исходный тип такого описания называется функциональным. С помощью функционального описания можно сократить число циклов итерации типологического исследования, но, как правило, функциональные отношения известны лишь для немногих структур. Поэтому в реальном исследовании требуется сначала установить функции частей, важных для формулирования гипотезы об архетипе объекта. Функция структуры в методологическом смысле устанавливается по той же схеме типологического исследования, описанной выше. Функциональное описание указывает роль части в целом, поэтому из этого описания извлекаются подлежащие проверке гипотезы о сравнительной ценности признаков, используемые как эвристики на различных этапах типологического исследования.

До сих пор излагалась преимущественно задача создания надтаксона из объектов-систем (индивидуумов) или подтаксонов. В рамках функционального описания с использованием языка меронов удобно описать решение задачи выделения подтаксона. Н.И. Вавилов подразделил признаки (мероны в принятом здесь понимании) на постоянные для данного таксона и варьирующие в пределах таксона, а иногда появляющиеся в других таксонах. Постоянные, специфические для данного таксона признаки он назвал радикалом таксона. Признаки радикала связаны жесткими коррелятивными связями, они всегда появляются совместно, корреляция внерадикальных признаков более слабая. Предполагается, что таксоны следует выделять по признакам радикала, а биоморфы - по внерадикальным признакам (Преображенский, 1982).

С.В. Мейен ввел понятие рефрена, имеющее отношение к проблеме корреляции. Рефреном Мейен называл подчиняющуюся одному правилу преобразования последовательность состояний мерона (Чебанов, 1977, Мейен, 1978). Изменчивость радикала таксона изучается тератологией. Мерономия Мейена изучает изменчивость преимущественно внерадикальных меронов, устанавливая рефрены, хотя понятие рефрена может быть распространено и на изменчивость радикала, так как согласно правилу Кренке, тератологическая изменчивость также образует гомологические ряды форм. Мейен полагал, что номотетизация биологии должна идти путем обобщения материалов по рефренам.

Однако этот путь не дает окончательного решения. Рефрен остается нетривиальной номотетикой, мало учитываемой в морфологических описаниях, лишь до тех пор, пока принимается существующая группировка объектов по таксонам. Если мы создадим систему, в основу которой лягут рефрены (номотетизация с помощью рефренов), то они станут тривиальной номотетикой, войдут в состав радикала, а из нынешних радикалов вычленится новая нетривиальная номотетика. Систематизация рефренов не может дать результатов, сравнимых с результатами "тривиальной" сравнительной морфологии в силу мероно-таксономического несоответствия: никакая группировка не даст абсолютно симметричных отношений таксонов и меронов, в системе форм всегда останутся нетривиальные, то есть плохо описываемые в данной системе понятий моменты. Эта проблема имеет аналогию в картографии: невозможно создать плоскую развертку сферы без разрывов и искажений. Точно так же описание органических целостностей не может по всем параметрам давать хорошо различимые и легко диагносцируемые формы, не может быть по всем параметрам "любищевским" математизированным описанием.

Это не значит, что не следует заниматься номотетизацией рефренов. С точки зрения определенного таксономического деления рефрены являются следами другого, не совместимого с данным, таксономического деления; рефрен - "взгляд искоса". Чтобы взглянуть на рефрен прямо, надо сделать мерономические сходства, по которым выделяются рефрены, ведущими и на их основе выделить таксоны. Тогда рефрены будут заданы во вполне определенном виде, но большинство выделенных при этом архетипов таксонов будет весьма бедным, то есть из них будет следовать очень немного типологических экстраполяций. Такие таксоны будут мало устойчивы по критерию Уэвелла. Эта ситуация показывает меру естественности системы живых форм, которой пользуются биологи. Современная система прошла достаточно жесткий отбор по критерию Уэвелла и в основании выделяемых ею таксонов лежат наиболее мощные рефрены.

Однако понятие рефрена чрезвычайно интересно в другом отношении. Рефрены классифицируют взаимные отношения меронов не по природе сочетаемости, не по силе связи и т.д., а по содержательным параметрам: по конкретной форме морфологического изменения. Существующая классификация типов совместного появления меронов ориентируется в основном на причину этого явления: онтогенетическую - корреляции, или филогенетическую - координации(Северцов, 1939;

Шмальгаузен, 1947; Лебедкина, 1991). В дальнейшем корреляции и координации подразделяют по жесткости связи, полноте связи и т.д. (Лебедкина, 1991). Корреляции и координации описывали для радикалов, поэтому они преимущественно мыслятся как абсолютные и неразложимые. Рефрены, проявляющиеся среди акцидентальных свойств, допускают постановку вопроса об элементарных ячейках описания сочетаний меронов, об элементах морфологической корреляции (в общем смысле) признаков.

Основой классификации будет являться взаимное изменение меронов при совместном появлении. Изучение соотносительной изменчивости частей можно назвать дистрибутивным анализом по аналогии с термином, принятым в фонологии (Кочергина, 1970). Сходные методы работают и в лингвистической морфологии (Журавлев, 1991).

Дистрибутивный анализ - это метод классификации форм на основе сходства или различия с точки зрения распределения этих форм относительно друг друга. Законы сочетаемости составляют фундамент конструктивной морфологии (Мамкаев, 1991), которая стремится понять, как орган сконструирован из элементов, и установить место этой конструкции в многообразии форм. Для этого мерон разлагается на элементы, выявляется закон его композиции и сравнивается с законами композиции других меронов, сведенных к тем же единицам. В результате возникает возможность выяснить закон трансформации форм (трансформация законов композиции). Обзор способов морфологических преобразований отдельных органов приведен у Мамкаева (1991). Здесь мы коснемся классификации способов сочетания органов (меронов).

Изменения меронов одного уровня при совместной встречаемости можно подразделить на комбинаторные и позиционные изменения. Комбинаторные изменения зависят от сочетания различных меронов, а позиционные зависят от положения части в целом, мерона в архетипе. Позиционные изменения можно подразделить на прогрессивные и регрессивные. В данном случае эти понятия не подразумевают никакого исторического оттенка. Речь идет только об изменении степени развития мерона при изменении его положения относительно сочетания других меронов. Прогрессивные и регрессивные изменения могут быть центростремительными и центробежными, в зависимости от того, где в первую очередь и наиболее сильно проявляется изменение - в ядерной области мерона или на его периферии. Много примеров позиционных изменений приводится в работах по описанию схем окраски (Шванвич, 1949).

Комбинативные изменения также можно подразделить на несколько классов. Ассимиляцией будем называть случаи, когда мероны в рамках одной коррелятивной системы становятся более сходными при совместной встречаемости, чем они были при изолированном появлении. Для того, чтобы говорить о сходстве меронов, надо зафиксировать, что данные мероны относятся к одному типу меронов, мерону более высокого уровня. Однако это сходство может быть достаточно формальным и учитывать, в частности, количественные признаки. Например, ассимиляцией можно назвать сближение по массе большой грудной и подключичной мышц у колибри.

Диссимиляцией называется изменение меронов при совместной встречаемости, при котором они становятся более различными. Здесь также, чтобы говорить о диссимиляции, надо полагать общую базу сходства, единый тип меронов, в рамках которого они становятся более различными. Сюда входят многие примеры дифференцировки, например, выдифференцировка из общей массы аддуктора челюсти различных порций в ряду наземных позвоночных, начиная с селяхий. Во многих случаях скоррелированные мероны настолько не похожи друг на друга, что при решении практических задач неудобно говорить об увеличении или уменьшении сходства между ними. В этом случае можно сказать, что мероны различных типов при совместной встречаемости изменяются определенным образом, дополняя изменения друг друга, компенсируя или согласовываясь с изменениями другого органа. Такие изменения назовем аккомодацией. Это также очень часто встречающийся тип изменений, многие случаи которого регулярно приводятся в курсах сравнительной анатомии (корреляция гетерогенных органов). Например, аккомодацией можно назвать изменения подъязычного аппарата и легких у бесхвостых амфибий.

Наконец, можно выделить еще один класс случаев, когда два мерона при сочетании не изменяются. Такой случай сохранения многообразия при вхождении различных меронов в один архетип назовем трансляцией. Трансляция, по-видимому, включает случаи, описанные С.В. Мейеном (1988) под названием "транзитивный полиморфизм".

Для более детального деления комбинативных изменений можно использовать обычно применяемые в классификации корреляций признаки: контактность/ дистантность, полнота/ неполнота, прогресс/ регресс и т.д. (Шмальгаузен, 1947). Рассматривая признак "положения" как одну из многих характеристик мерона, можно объединить классификации позиционных и комбинативных изменений. Тогда сближение структур будет являться позиционной ассимиляцией, а удаление - позиционной диссимиляцией. Например, соотношение между кровеносной и трахейной системами у насекомых является регрессивной аккомодацией; позиционной центробежной диссимиляцией оказываются такие разноплановые явления, как стриализация полос на крыльях бабочек, потеря четкости и интенсивности окраски на краях пятен, встречающихся во многих группах животных, увеличение степени пальчатости листа и уменьшение сериальных органов, расположенных на краях ряда (скажем, уменьшение размеров краевых ног у некоторых многоножек).

Такая система описания меронов является феноменологической, то есть не требует предварительного указания наследственности или ненаследственности изменения, как в принятой классификации корреляций. Однако с помощью дистрибутивного анализа формы можно описывать и исторически обусловленные изменения.

Для решения нашей задачи, то есть выделения подтаксона, необходимо рассмотреть мерономию архетипа таксона. Мероны архетипа гипостазируются, то есть рассматриваются как архетипы, состоящие из вариантов - меронов как аспектов целого. При этом производится тектологическое описание (посредством частной гомологии: из каких меронов низшего уровня состоят мероны архетипа. Здесь можно применить дистрибутивный анализ. Дистрибуцией мерона будет называться совокупность всех возможных окружений, в которых встречается данный мерон. Для установления значимых связей между меронами низшего уровня важно выполнение принципа, который можно назвать принципом усиления дистрибуции: различия меронов усиливаются, когда возникает возможность их смешения и сохраняется необходимость различения, а в безразличной позиции эти же мероны слабо отличаются. Проявление того же принципа мы видим, когда хиатус по какому-либо признаку между двумя видами возрастает в месте контакта ареалов этих видов и исчезает там, где виды не контактируют (принцип симпатрического расхождения признаков по Дарвину).

Дистрибутивный анализ мерономической структуры выявляет системы запретов на сочетания, делает явными трансформационные правила, которым следует изменение формы. Тем самым дистрибутивный анализ является мощным архитектоническим методом, с помощью которого оказывается возможным переход от тектологического описания меронов низшего уровня к построению архетипа подтаксона. Заметим, что дистрибутивный анализ осмыслен только для меронов, а не для признаков, так как сочетаемость признаков может изменяться в зависимости от словесной формулировки данного признака, а описание мерона менее произвольно. Кроме того, используемые в описании мероны низшего уровня означены только при данном делении мерона высшего уровня. При другой системе деления могут возникнуть другие части, то есть один и тот же мерон может входить в разные рефрены на разных основаниях. Мерономическое деление не универсально, и результаты разных мерономических делений могут быть не переводимы с одного языка описания на другой. Мероны существуют только в рамках определенной мерономической системы. Структуры, являющиеся меронами в одном архетипе, могут не быть меронами в другом. Это является еще одной причиной, по которой невозможно осуществление "программы Мейена", связанной с формальным описанием рефренов как средством номотетизации биологии. Мерономическое строение "не делится нацело" на рефрены, универсальное описание мерономического разнообразия через рефрены невозможно. Однако при установлении конкретного архетипа данные о рефренах и сочетаниях меронов могут оказаться очень полезными.

Полезность функционального описания меронов для построения биологической теории можно видеть на примере развития изучения поведения животных. В рамках бихевиористской парадигмы поведение членилось на элементы - условные и безусловные рефлексы. Однако оказалось, что поведение в целом невозможно описать в терминах рефлексологии (Gould, Gould, 1983). Классическая этология (Tinbergen, 1952), исходя из физиологической парадигмы, выдвинула представление об ином членении поведения на заранее заданные элементы - ритуализированные демонстрации. Однако в дальнейшем выяснилось, что она также не способна описать целостное поведение, и сейчас, не будучи формально опровергнутой, классическая этология Тинбергена пришла в упадок. Несколько иной способ описания выдвинул Лоренц (Lorenz, 1989). Свою научную карьеру Лоренц начинал в качестве сравнительного анатомома позвоночных, и созданная им теория описания поведения была значительно более морфологична, чем тинбергеновская. Морфологическое описание элементов поведения с учетом функциональных моментов позволило Лоренцу выделить такую иерархию частей поведения, которая, по-видимому, более пригодна для описания реального поведения. Описание элементов поведения у Лоренца в сущности очень близко к мерономическому описанию, и можно надеяться, что возвращение этологов к традиции Лоренца позволит достигнуть существенного прогресса в описании поведения.

Подытожим результат решения задачи выделения подтаксона. Сущетвует два пути нахождения архетипа подтаксона. Первый - гипостазирование и тектологический анализ меронов архетипа подтаксона, анализ сочетаемости частей и с помощью общей гомологии построение архетипа подтаксона из его частей - меронов подтаксона. Второй - непосредственное выведение архетипа подтаксона из архетипа надтаксона методом общей гомологии. Второй путь несколько сложнее , поскольку предполагает наличие полного описания архетипа надтаксона, чего обычно в практических задачах не встречается. Первый путь более доступен, так как возможно построение фрагментов архетипа подтаксона из уже известных частей. Когда архетип известен, с помощью обобщения его мерономического описания извлекается диагноз, по которому устанавливается подтаксон. При переходе к выяснению уровневого строения системы меронов (гипостазирование мерона и последующее тектологическое его описание) мы получаем возможность выдвинуть интенсиональную часть гипотезы о ранге (Любарский, 1991б). В тривиальном случае она будет заключаться в указании на то, что, поскольку мы при гипостазировании перешли к рассмотрению более низкого уровня меронов, то основанный на архетипе из этих меронов таксон будет являться таксоном более низкого ранга, чем исходный таксон.

Здесь можно сделать небольшое отступление, чтобы сравнить способы описания морфологии организмов и других морфологических структур. В биогеографии утвердилось деление на два возможных типа районирования (Бартенев, 1914; Старобогатов, 1970). Одно проводится на основе распространения закономерно повторяющихся экологических комплексов животных и растений. Такое районирование описывает распространение биоценозов и ландшафтов. Старобогатов (1970) называет его ландшафтно-биоценологическим, Чернов (1975) - зонально-типологическим. На другом принципе основано регионально-индивидуальное (Чернов, 1975), или собственно биогеографическое районирование. Регионы выделяются в соответствии со сложной историей генезиса конкретной фауны или флоры. Данное деление в основе своей - морфологическое. Регионально-индивидуальная классификация представляет собой систему хорионов (аналог таксонов организменного уровня, любая единица биогеографической иерархии (Тахтаджян, 1978)), а мероном в данном случае является фаунула (фаунистический комплекс (Левушкин, 1974)) или флорула. Ландшафтно-биоценологическое районирование основано на классификации соответствующих сущностей, частями которых являются стадии сукцессионного цикла, а классы можно назвать синтаксонами. Это районирование в конечном счете имеет дело не с таксонами, а с биоморфами (частями биогеоценоза). При описании сукцессионных смен надо учитывать не только эндогенные (Разумовский, 1981), но и экзогенные факторы. Поэтому для описаниясмен в реальных ландшафтах необходима теория не биоценотических, а биогеоценотических смен, классификация не только биоценозов, но и биогеоценозов. Эта задача пока не решена и, по-видимому, для ее решения придется создать весь типологический инструментарий (мероны, диагнозы таксонов, архетипы, систему номенклатуры) для биогеоценозов, включая разработку по общей типологической схеме геологии, геоморфологии и т.д. Биогеосукессионная система и является сущностью, стоящей за ландшафтно-биоценологическим районированием. В результате для состыковки ландшафтно-биоценологического и биогеографического районирования требуется перевод с языка биоморф на язык таксонов. Такой перевод может упростить теоретический анализ расселения групп (в частности, классическую задачу объяснения дизъюнктивных ареалов). В конечном счете и биогеографическое районирование должно обращаться к языку биоморф для исследования истории расселения таксонов, особенно ценофильных групп. Поскольку подразумевается общая история всех членов данного фаунистического комплекса, постольку фаунула может быть описана как блок биоморф, система гильдий, составляющая ту или иную часть сукцессионной системы. Поэтому изучение экологических группировок живого, а также анализ истории становления какой-либо целостности требует перехода к следующему типу описания.

Генетическое описание.

Но не все, что раньше логически, раньше и по субстанции.

Аристотель. Метафизика, XIII, 2, 1077а

Теперь можно перейти к изложению последнего типа описания - генетического. Тему, соответствующую данному описанию, можно обозначить как "стилистический анализ". В рамках этой темы возможно разрешение нескольких очень важных для биологического знания задач. Сначала коснемся решения задачи по установлению системы биоморф.

Прямое описание генезиса возможно только в случае его непосредственного наблюдения. В большинстве задач генезис оказывается не наблюдаемым и возникает проблема описания его по косвенным данным. Этот вопрос обсуждался в дискуссии об отношении кладограммы и идеального дерева в рамках кладистической методологии (Griffiths, 1974; Nelson, Platnick, 1981). Даже в случае нахождения в палеонтологической летописи двух организмов, относительно которых можно предполагать преемственность во времени, организация генетического ряда представляет собой нетривиальную задачу. Например, более поздняя находка может быть предковой формой по отношению к более раней, сохранившейся и после выделения из нее новой формы. В недавнее время в связи с развтием кладизма вновь началось актиное обсуждение проблемы реконструкции филогенеза. Было высказано мнение, что предковым состоянием признака должно считаться общее для двух групп состояние признака (Estabrook, 1972, Eldredge,1979). Эта явно упрощенная точка зрения была подвергнута критике ( Watrous, Wheeler, 1981) в рамках самого кладистического метода при более детальном развитии метода внегруппового сравнения. Сравнительно-анатомическое описание по классическому образцу также не позволяет тривиально выделить предковую форму (Гиляров, 1964). Поэтому задача упорядочивания генетического ряда всегда сводится к анализу генетических отношений между системами меронов в одном и том же организме.

Начинать решение можно со структурного описания, но изложение будет короче, если применить функциональное описание. Будем полагать, что удалось становить мерономический унниверсум, в котром задана система наименованных и определенных меронов, в совокупности составляющих архетип (альфа-архетип, Любарский, 1992а) таксона. В мерономическом строении данного архетипа выявляется ядро и периферия. Для того, чтобы перейти от понятий ядра и периферии к понятиям стиля и архетипа (бета-архетипа), необходимо привлечь гипотезу о ранге группы (полученную при функциональном описании), чтобы определить, на каком уровне будет рассматриваться мерономический универсум. В зависимости от уровня рассмотрения граница ядра и периферии будет прходить по-разному. Установив уровень меронов, для которого осмыслена поставленная задача (конкретное генетическое описание), можно провести границу ядра и периферии, соответствующую данной задаче. В результате альфа-архетип предстает как последовательность налагающихся друг на друга стилей. При рассмотрении каждого отдельного стиля можно выделить бета-архетип и налагающийся на него стиль. Объективироать представление о бета-архетипе и стиле можно через мерономическое описание. Мерономическое ядро является основой для описания бета-архетипа, а мерономическая периферия - стиля. Результатом такого описания мерономического строения является диагноз стиломорфы (биоморфы), включающий общие для всех ее представителей стилеобразующие мероны. Далее производится гипостазирование стилеобразующих меронов, то есть представление их как объектов архетипической природы, состоящих из вариантов: серия сравниваемых организаций представляется как связанная гетевским метаморфозом. Представление стиля как инварианта, включающего комплекс вариантов, позволяет перейти к выделению стилей различных уровней. Заданная иерархия стилей посредством стилистических диагнозов определяет иерархию биоморф. Можно видеть, что почти каждый из этих типов должен проходить весь цикл типологического исследования - индукции, формализации, проверки.

Создание объективированной в мерономическом строении системы биоморф позволяет описать соответствующую часть типологического универсума. В данном аспекте типологический универсум может быть подразделен на мерономический универсум и универсум биоморф. В мерономичеком универсуме посредством имени связываются мерон, стиль и понятие о данном стилистическом мероне. В универсуме биоморф, подобном таксономическому универсуму, посредством имени связываются биоморфы различных рангов и определяющие их понятия. Поскольку понятие "биоморфа" должно употребляться при решении множества биологических задач (Камшилов, 1961), формализованная система биоморф имеет не меньшее значение, чем система таксонов.

Другая задача, решаемая на основе генетического описания - описание истории становления некой данной организации. В принципе она решается указанием последовательности напластования стилей, а метод выдления "верхнего" стиля кратко описан выше. Но перед таким решением встают две фундаментальные трудности.

Существует несколько различных видов стилей, которые могут присутствовать в данной организации одновременно (Любарский, 1992а). Наибольшее влияние на мерономическое строение оказывает наиболее стабилизированный стиль, "снятие" которого и может считаться хорошим приближением к архетипу. Другая трудность заключается в том, что предществующие стили сливаются с архетипом. При стилистическом анализе любой заданной организации после выделения одного, редко двух слоев стилей дальнейший анализ заходит в тупик: не удается фальсифицировать множество возникающих гипотез. Поэтому для достаточно глубокого исторического описания приходится привлекать новое разнообразие. Именно с разрешением этой трудности связано обращение к палеонтологическому материалу. Хотя привязка его к извлеченным из неонтологии гипотезам об историческом развитии связана с серией часто ненадежных типологических экстраполяций, без палеонтологических данных реконструировать историю организации не удается. Здесь встает отдельная задача - реконструкция полной организации на базе сохранившихся остатков и возможность выдвижения гипотез о бета-архетипе и стиле для сохранившихся материалов.

Интересный пример применения стилистического анализа для установления генеалогии можно найти в работе Фридмана и Бабенко (1992). Обнаружен различный характер варьирования признаков большого пестрого дятла (Dendrocopos major s.l.), связанный с местом признака в корреляционной плеяде. Признаки подразделялись на две группы. Изменчивость признаков первой группы зависит в основном от широтных и высотных факторов, и результатом этой изменчивости являются плавные морфоклины. Изменчивость по признакам этой группы не обнаруживает специфичности в каждом элементарном участке, так как подчинена общей клине и легко получает адаптивное объяснение. Это - стилистические признаки, они свободно комбинируются с другими признаками, а между собой организованы в очень жестко скоррелированные плеяды. Уклонение признаков некоторых особей ("аберрантов") от типичного значения для данной выборки у стилистических признаков симметрично, на каждом участке особи уклоняются в сторону соседних участков. Признаки второй группы варьируют в соответствии с местонахождением элементарного участка данной выборки. Эти признаки не являются "индивидуальными признаками", т.е. морфоструктурами, это - зависимости между "индивидуальными признаками". Признаки второй группы не образуют клин и специфичны для местонахождения выборки. Это - архетипические признаки, они дают наиболее четкие результаты степени дивергенции индивидуальных выборок. Уклонение архетипических признаков асимметрично: вектор связи достоверно указывает определенное направление.

В данной работе подобная векторизированная изменчивость архетипических признаков положена в основу установления дивергенции подвидов большого пестрого дятла, обоснования их таксономического статуса и расшифровки истории заселения видом данного региона. Надо заметить, что в данной работе для выделения стилистических признаков не использовался функциональный анализ, стилистические признаки выделялись на основе процедур дискриминантного анализа. Это делает данную работу независимым подтвердением предлагаемой методики стилистического анализа (так как никакие утверждения биостилистики не привлекались для обоснования результатов).

Стилистический анализ приводит к выявлению параллелизмов. Сейчас в литературе описывается множество примеров параллелизмов в различных группах, самый известный из них - процесс маммализации териодонтов (Татаринов, 1987). По некоторым оценкам, уровень гомоплазий в некоторых группах существующей системы достигает 80% (Funk, 1982; Howden, 1982). При изучении подобных явлений возникает парадокс, связанный с описанием течения времени. Будущее как бы определяет прошлое: факт возникновения нового таксона может быть зафиксирован только из будущего, когда этот таксон уже в значительнеой мере сформировался, тогда как при описании, синхронном с процессом возникновения данного филума, соответствующий таксон не выделяется. Кроме того, при описании процесса истории возникает серия инверсий описания: первичная реконструкция истории идет от конца к началу (первая инверсия), а затем история переписывается "набело" от начала к концу (вторая инверсия). Эти нарушения темпоральности описания делают проблему прямого каузального (монофилетического) описания достаточно запутанной.

Так, стилистический анализ жуков подсемейства Cryptophaginae (Любарский, 1992б) выявил интересный пример параллелизма невысокого (родового) таксономического ранга. На основе функциональных соображений делается предположение, что виды группы Cryptophagus ellipticus, не образующие монофилетического единства, - это формирующийся в настоящее время таксон родового ранга. В результате редукции крыльев изначально гетерогенная группировка видов приобретает множество скоррелированных морфологических отличий. Несомненно, этот случай можно попытаться описать в рамках монофилетической гипотезы, однако способ описания будет диктовать нам представления, которыми мы пользуемся для характеристики генеалогии. Например, при построении обычных филограмм предполагается, что таксоны по крайней мере видового ранга существуют в каждой точке графа. Если же мы будем описывать филогенез, скажем, в терминах концепции прерывистого равновесия и эпигенетики (Waddington, 1942, Eldredge, Gould, 1972, Balon, 1980), то мы сможем утверждать непрерывность только на уровне организмов. Популяционная и таксономическая непрерывность при таком рассмотрении отсутствует, и возможно описание параллельного возникновения таксонов различного ранга. Стилистический анализ необходим при реконструкции облика вымерших организмов. В общем случае для решения задачи такой реконструкции необходимо воссоздать некоторые черты палеобиоценоза, а в конечном счете - биогеосукцессионной системы, имевшей место в прошлом (Жерихин, 1985). Биоморфа является элементарной составной частью биоценоза с точки зрения организменного уровня организации. С точки зрения морфологии биоценотического уровня организации (симморфология по В.Н. Беклемишеву) сообщество можно рассматривать, во-первых, как совокупность умвельтов входящих в него видов. Представление об умвельте получает сейчас все большее число практических подтверждений (например, то, что наблюдатель считает разными факторами среды, видом может восприниматься как одно целое: Пузаченко и др., 1990). С другой стороны, сообщество можно рассматривать как совокупность экониш ( Hutchinson, 1957; McArthur, 1972), т.е. экониша является "оттиском" биоморфы в ценозе. В литературе существует несколько точек зрения на определение экниши, во многом не совпадающих друг с другом. Типологическое по своей сути оформление понятия экониши привело к концепции экологического пространства (Пузаченко, 1983). В частности, можно определить фундаментальную нишу как совокупность возможностей данной организации использовать среду. Тогда реализованная ниша является актуализированной частью фундаментальной ниши. Представление о потенциальной, или нереализованной эконише - результат типологической экстраполяции структуры одного сообщества на другое. Потенциальная ниша не может быть определена через "объективно" имеющиеся ресурсы и факторы среды, она явяется теоретическим конструктом, что очевидно, например, при рассмотрении суждений о возможности интродукции определенного вида в данное сообщество. Понятия сукцессионной системы и ценоландшафта, экологической ниши и биоморфы приходится привлекать при решении многих задач, на первый взгляд не связанных с экологией. Для построения эволюционных сценариев для конкретных таксономических групп необходима реконтрукция сукцессионных систем прошлого. Для таких реконструкций приходится переводить таксономические понятия на язык биоморф, что достигается посредством типологических экстраполяций из современного соотношения таксонов и биоморф (Жерихин, 1985). Таким образом, при реконструкции филогенеза приходится регулярно решать задачу интерпретации архетипического разнообразия в стилистическое, что достигается при объективации обоих разнообразий в мерономическую структуру в рамках генетического описания.

Список литературы.

Ахутин А.В. Понятие "природа" в античности и в новое время. М.: Наука, 1988. 205 с.

Бартенев А.Н. К вопросу о принципах зоогеографических делений //Варшавские универстетские известия. 1914. Т.6. С. 1-25.

Беклемишев В.Н. Морфологическая проблема животных структур// Изв. Биол. НИИ при Пермском ун-те. 1925. Т. 3. Прилож.I. Пермь: Изд. Пермск. ун-та. С. 5-74.

Беклемишев В.Н. Основы сравнительной анатомии беспозвоночных. М.: Наука, 1964. Т. 1. 432 с.

Вригт Г.Х. Логико-философские исследования. Избранные труды. М.: Прогресс, 1986. 549 с.

Гиляров М.С. Современные представления о гомологии// Успехи современной биологии. 1964. Т. 57. Вып. 2. С. 300-316.

Жерихин В.В. Ландшафты и сообщества// Юрские континентальные биоценозы южной Сибири и сопредельных территорий. М.: Наука, 1985. С. 137-183.

Журавлев В.К. Диахроническая морфология. М.: Наука,1991. 206c. Камшилов М.М. Значение взаимных отношений между организмами в эволюции. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1961.135 с.

Кокшайский Н.В. О принципе эволюционной стабилизации функций //Современные проблемы эволюционной морфологии. М.: Наука, 1988. С. 28-47.

Кочергина В.А. Введение в языкознание. М.: Изд. МГУ, 1970. 526 с.

Лебедкина Н.С. Проблема координаций и корреляций// Современная эволюционная морфология. Киев: Наукова думка, 1991. С. 104118.

Левушкин С.И. К постановке вопроса об экологическом фаунистическом комплексе// Журн.общ.биол. 1974. Т.35. N. 8. С. 692-710.

Любарский Г.Ю. Объективация категории таксономического ранга// Журн. общ. биол. 1991б. Т. 52. N. 5. С. 613-626.

Любарский Г.Ю. Биостилистика и проблема классификации жизненных ных форм// Журн. общ. биол. 1992а. Т. 53. N. 5. С. 649-661.

Любарский Г.Ю. Функциональная морфология бульдозерных структур и разнообразие жизненных форм семейства Cryptophagidae (Coleoptera, Clavicornia)// Russian Entomol. J. 1992б. V. 1. N 1. С. 3-16.

Мамкаев Ю.В. Методы и закономерности эволюционной морфологии //Современная эволюционная морфология. Киев: Наукова думка, 1991. С. 33-56.

Мейен С.В. Таксономия и мерономия// Вопросы методологии в геологических науках. Киев: Наукова думка, 1977. С. 25-33.

Мейен С.В. Основные аспекты типологии организмов// Журн. общ. биол. 1978. Т. 39. N. 4. С. 495-508.

Мейен С.В. Нетривиальные модусы морфологической эволюции высших растений// Современные проблемы эволюционной морфологии. М.: Наука, 1988. С. 91-104.

Никольская И.Л. Математическая логика. М.: Высшая школа, 1981. 126 с.

Поппер К. Логика и рост научного знания. М.: Мир, 1983. 605 с.

Преображенский Б.В. Морфология и палеоэкология табулятоморфных кораллов. М.: Наука, 1982. 156 с.

Пузаченко Ю.Г. Концепция экологического пространства// Теоретические проблемы современной биологии. Пущино: НЦБИ, 1983. С. 24-40.

Пузаченко Ю.Г., Скулкин В.С., Роговин К.А. Анализ пространственной структуры многовидовых сообществ животных// Общие проблемы биоценологии. М.: Наука, 1990. С. 55-100.

Пятницын Б.П., Вовк С.Н. Индукция и многофакторное экспериментирование// Индуктивная логика и формирование научного знания. М.: Наука, 1987. С. 144-173.

Разумовский С.М. Закономерности динамики биоценозов. М.: Наука, 1981. 229 с.

Розова С.С. Классификационная проблема в современной науке. Новосибирск: Наука, 1986. 221 с.

Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции. М.-Л.: Изд. АН СССР, 1939. 610 с.

Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоемов. М.: Наука, 1970. 371 с.

Татаринов Л.П. Очерки по теории эволюции. М.: Наука, 1987. 250 с. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л.: Наука, 1978. 248 с.

Фридман В.С., Бабенко В.Г. О родственных связях и распространении дальневосточного большого пестрого дятла// Материалы 10 Всес. Орнитологич. конф. Часть 2. Т. 3. С. 272-273.

Холтон Дж. Тематический анализ науки. М.:Прогресс,1981. 381 с.

Чебанов С.В. Теория классификаций и методика классифицирования // Научно-техническая информация. Серия 2. Информационные процессы и системы. 1977. N 10. С. 1-10.

Чернов Ю.И. Природная зональность и животный мир суши. М.: Мысль, 1975. 222 с.

Шванвич Б.Н. Курс общей энтомологии. М.-Л.: Советская наука,1949. 899 с.

Шмальгаузен И.И. Основы сравнительной анатомии. М.: Советская наука, 1947. 539 с.

Balon E.K. Early ontogeny of charrs// Charrs/ Ed. E.K. Balon. The Hague, 1980. P. 485-720. Eldredge N. Cladism and common sense//Phylogenetic analysis and paleontology/ Eds. J. Cracraft, N. Eldredge. New York: Columbia University Press, 1979. P. 165-198.

Eldredge N., Gould S.J. Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism// Models in Palaeobiology / Ed. T.J. M. Schopf. San Francisco: Freeman, Cooper and Co., 1972. P. 82-115.

Estabrook G.F. Cladistic methodology: a discussion of the theoretical basis for the induction of evolutionary history // Ann. Rev. Ecol. Syst. 1972. Vol. 3. P. 427-456.

Funk V.A. Systematics of Montanoa Cerv. (Asteraceae: Heliantheae) // Mem. New York Bot. Gard. 1982. V.36. 333 p.

Gould J., Gould C. Can the bees behave intelligently?// New Scientist, 1983. V. 98. N 1353. P. 84-88.

Griffiths G.C.D. On the foundations of biological systematics// Acta Biotheoretica. V. 23. P. 85-131.

Howden H.F. Larval and adult characters of Frickius Germain, its relationship to the Geotrupini and a phylogeny of some major taxa in the Scarabaeoidea (Insecta, Coleoptera)// Can. J. Zool. 1982. V. 60. P. 2713-2724.

Hutchinson G.E. Concluding remarcs// Cold Spring Harbor symp. Quant. Biol. 1957. N. 22. P. 415-427.

Lakatos I. Falsification and the methodology of scientific research programmes//Criticism and the growth of knowledge/ Eds. I. Lakatos and A. Musgrave. London: Cambridge Univ. Press, 1970. P. 91-196.

Lorenz K. Vergleischende Verhaltensforschung. Grundlagen der Ethologie. N.Y., Wien: Springer-Verlag, 1989. 307 s.

McArthur R.H. Geographical ecology, patterns in distribution of species. N.Y.: Harper and Row, 1972. 269 p.

Neff N.A. A rational basis for a priori character weighting// Syst. Zool. 1986. V. 35. N.1. P. 110-123.

Nelson G., Platnick N. Systematics and biogeography. Cladistics and vicariance. New York: Columbia Univ. Press, 1981. 567 p.

Tinbergen N. Derived activities: their causation, biological significance, origin and emancipation during evolution// Quart. Rev. Biol. 1952. V. 27. P. 1-32.

Waddington C.H. Canalization of development and the inheritance of acquired characters// Nature. 1942. V. 150. P. 563-565.

Watrous L.E., Wheeler Q.D. The out-group comparison method of character analysis// Syst. Zool. 1981. V. 30. N 1. P. 1-11.

Wheeler Q.D. Character weighting and cladistic analysis// Syst. Zool. 1986. V. 35. N 1. P. 102-109.

статья поступила в редакцию 01.09.1992

адрес: Москва 103009, ул. Герцена, д. 6, Зоологический музей МГУ Любарский Георгий Юрьевич